

**Method of shifting motor vehicle gearbox under load involves progressive coupling and uncoupling of gears to equalize speed of free pinions**

**Publication number:** FR2810713

**Publication date:** 2001-12-28

**Inventor:** RAOUL MICHEL

**Applicant:** RENAULT (FR)

**Classification:**

- international: **F16D23/06; F16H3/00; F16H3/089; F16D23/02; F16H3/00; F16H3/08; (IPC1-7): F16H3/087; F16H3/12**

- European: **F16D23/06; F16H3/00F; F16H3/089**

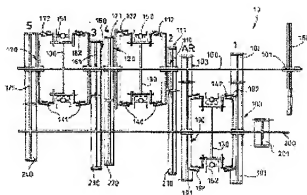
**Application number:** FR20000008063 20000623

**Priority number(s):** FR20000008063 20000623

[Report a data error here](#)

**Abstract of FR2810713**

The method of shifting a motor vehicle gearbox under load involves changing between ratios by connecting a free pinion (110) on its shaft using a connecting ring (112), to allow complete unloading of the ring and the progressive release of the drive on the next ratio to equalize the speed of the free pinion with its shaft. the drive is then transmitted to this pinion by a friction cone on its connecting ring. Claims include a gear change mechanism using the method



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 23.06.00.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 28.12.01 Bulletin 01/52.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du  
présent fascicule

80 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71 Demandeur(s) : RENAULT — FR.

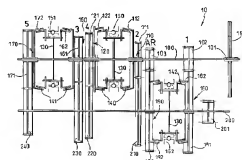
72 Inventeur(s) : RAOUL MICHEL.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : RENAULT TECHNOCENTRE.

54 PROCEDE ET MECANISME DE CHANGEMENT DE VITESSES SOUS COUPLE.

57 Procédé de changement de rapport sous couple dans un mécanisme à arbres parallèles (100, 200), comportant au moins quatre descentes d'engrenages constituées d'un pignon fou (110, 120, 160, 170, 180, 190) et d'une denture fixe (102, 103, 210, 220, 230, 240) sur son arbre, associées par groupe de deux à des moyens de couplage communs par anneaux de couplage (112, 122, 162, 172, 182, 192) à cônes de friction et agencées de manière que les deux rapports commandés par chaque groupe de deux descentes ne soient pas de rang successif, caractérisé en ce que les changements de rapport montants du rapport  $n$  au rapport  $n+1$ , s'effectuent en couplant progressivement le pignon fou du rapport  $n+1$  sur son arbre par un anneau de couplage, jusqu'au désengagement complet de l'anneau de couplage du rapport  $n$ , en le désactivant à cet instant, en poursuivant le couplage progressif du rapport  $n+1$  de façon à égaliser la vitesse du pignon fou correspondant et celle de son arbre, et en transmettant le couple moteur à ce pignon par le cône de friction de son anneau de couplage.



PROCEDE ET MECANISME DE CHANGEMENT DE  
VITESSES SOUS COUPLE

La présente invention se rapporte aux boîtes de  
5 vitesses pour véhicule automobile à arbres parallèles.

Elle trouve une application privilégiée, mais non  
limitative, sur une boîte de vitesses mécanique comportant  
cinq rapports de marche avant et un rapport de marche  
arrière.

10 Plus précisément, l'invention concerne les  
changements de rapports sous couple dans un mécanisme de  
changement de vitesses à arbres parallèles comportant au  
moins quatre descentes d'engrenages constituées d'un pignon  
fou et d'un pignon fixe, associées par groupe de deux à des  
15 moyens de couplage communs par anneaux de couplage à  
cônes de friction, et agencées de manière que les deux  
rapports commandés par chaque groupe de deux descentes ne  
soient pas de rang successif.

Pour faciliter la robotisation et le changement de  
20 rapports sous couple dans une boîte de vitesses à arbres  
parallèles, il est connu de grouper par deux les rapports, et  
de prévoir que le passage d'un rapport de marche avant de  
rang  $n$  à un rapport de marche avant de rang  $n+1$  s'effectue  
en désactivant le groupe de deux rapports comportant le  
25 rapport  $n$ , et en activant simultanément le groupe de deux  
rapports comportant le rapport  $n+1$ .

La publication US 5,503,039 décrit à ce sujet une  
boîte où chaque rapport est associé à un dispositif de  
synchronisation et où les pignons sont agencés de manière  
30 inhabituelle à celle que l'on rencontre dans une boîte de

vitesse manuelle pour répondre aux exigences de la grille des vitesses conventionnelle. En effet, sont groupés en paire, d'une part les rapports de première et de troisième, et d'autre part les rapports de deuxième et de quatrième. Cette disposition, choisie pour la robotisation, permet d'actionner simultanément plusieurs synchroniseurs, et de réduire le temps de changement de rapport qui ne peut se faire qu'avec l'ouverture de l'embrayage intercalé entre le moteur et la boîte de vitesses, c'est-à-dire avec rupture de couple.

La présente invention vise à réaliser des changements de rapports sous couple sans avoir besoin de fermer l'embrayage d'entrée d'une transmission mécanique, robotisée ou non.

Dans ce but, elle propose que les changements de rapports montants du rapport  $n$  au rapport  $n+1$ , s'effectuent en couplant progressivement le pignon fou du rapport  $n+1$  sur son arbre par un anneau de couplage jusqu'au déstagement complet de l'anneau de couplage du rapport  $n$ , en le désactivant à cet instant, en poursuivant le couplage progressif du rapport  $n+1$  de façon à égaliser la vitesse du pignon fou correspondant et celle de son arbre, et en transmettant le couple moteur à ce dernier pignon par le cône de friction de son anneau de couplage.

De préférence, l'égalisation des vitesses et la transmission du couple entre les pignons fous et leur arbre sont assurées par les mêmes surfaces de friction.

Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, les anneaux de couplage sont déplacés par des baladeurs.

L'invention concerne également un mécanisme de changement de vitesses.

Ce mécanisme présente un arbre primaire supportant deux dentures fixes, un premier et un second groupe de  
5 pignons fous disposés de part et d'autre de deux moyeux fixes, deux paires d'anneaux de couplage des pignons fous sur leur moyeu fixe, deux baladeurs, et un arbre secondaire supportant une denture fixe d'engrènement avec une couronne de différentiel, un groupe de pignons fous, un  
10 moyeu fixe, des anneaux de couplage des pignons fous sur leur moyeu fixe, un baladeur et quatre dentures fixes.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront clairement à la lecture de la description  
suivante d'un mode de réalisation non limitatif de celle-ci,  
15 en liaison avec le dessin annexé sur lequel :

- la figure unique est un schéma d'architecture simplifié d'un mécanisme de changement de vitesses conforme à l'invention.

La boîte de vitesses 10 représentée sur la figure 1  
20 comprend de façon classique, un arbre d'entrée, dit arbre primaire 100, et un arbre intermédiaire dit arbre secondaire 200.

De droite à gauche, l'arbre primaire porte une denture 101, coopérant avec le moyeu d'une friction d'embrayage 150,  
25 une première denture fixe 102 du pignon fou du premier rapport de marche avant, une deuxième denture fixe 103 du pignon fou du rapport de marche arrière, un premier groupe de rapports de marche avant constitué du pignon fou du deuxième rapport de marche avant 110, composé d'une  
30 denture d'engrènement 111 et d'un cône femelle 112 et du

pignon fou du quatrième rapport de marche avant 120, composé d'une denture d'engrènement 121 et d'un cône femelle 122. Entre ces deux pignons sont intercalés un moyeu 130 lié en rotation à l'arbre primaire 100, et de part  
5 et d'autre de celui-ci des cônes 140 de synchronisation et de couplage. Ces anneaux de couplage coopèrent avec les cônes 112 et 122 des pignons 110 et 120 et sont mis en action par le baladeur 150. Enfin, l'arbre primaire porte un deuxième groupe de rapports de marche avant constitué du pignon fou  
10 du troisième rapport de marche avant 160, composé d'une denture d'engrènement 161 et d'un cône femelle 162 et du pignon fou du cinquième rapport de marche avant 170, composé d'une denture d'engrènement 171 et d'un cône femelle 172. Entre ces deux pignons sont intercalés un même  
15 moyeu 130 lié en rotation à l'arbre primaire 100, et de part et d'autre, des cônes 141 de synchronisation et de couplage. Ces anneaux de couplage coopèrent avec les cônes 162 et 172 des pignons 160 et 170 et sont mis en action par le baladeur 151.

20 De droite à gauche, l'arbre secondaire 200 porte une denture 201 d'engrènement avec une denture de couronne de pont (non représentée), un groupe de rapports constitué du premier rapport de marche avant 180 composé d'une denture d'engrènement 181 avec le pignon fixe 102 et d'un cône  
25 femelle 182, et du rapport de marche arrière 190 composé d'une denture d'engrènement 191 avec le pignon fixe 103 et d'un cône femelle 192. Entre ces deux pignons sont intercalés un moyeu 130 lié en rotation à l'arbre secondaire 200, et de part et d'autre des cônes 142 de synchronisation  
30 et de couplage. Ces anneaux de couplage coopèrent avec les

cônes 182 et 192 des pignons 180 et 190 et sont mis en action par le baladeur 152. L'arbre secondaire comporte quatre dentures fixes 210, 220, 230, 240 respectivement des rapports de deuxième, quatrième, troisième et cinquième  
5 engrenant avec les pignons fous correspondants portés par l'arbre primaire.

Comme indiqué plus haut, l'invention prévoit que les changements de rapport montants du rapport  $n$  au rapport  $n+1$ , s'effectuent en couplant progressivement le pignon fou  
10 du rapport  $n+1$  sur son arbre par un anneau de couplage, jusqu'au délestage complet de l'anneau de couplage du rapport  $n$ , en le désactivant à cet instant, en poursuivant le couplage progressif du rapport  $n+1$  de façon à égaliser la vitesse du pignon fou correspondant et celle de son arbre, et  
15 en transmettant le couple moteur à ce dernier pignon par le cône de friction de son anneau de couplage.

En prenant l'exemple d'un passage de deuxième en troisième, le changement de rapport s'effectue donc de la manière suivante. En deuxième, le pignon 110 est couplé à  
20 l'arbre primaire par l'anneau de couplage 140. L'action de passer en troisième consiste à coupler progressivement le pignon 160 à l'arbre primaire à l'aide de l'anneau 141 en agissant sur le baladeur 151. Cette action déleste en couple le rapport de deuxième. Lorsque le délestage complet est  
25 atteint, le baladeur 150 libère l'anneau 140. Le couplage du pignon de troisième se poursuit par maintien de la pression du baladeur 150 qui permet l'égalisation des vitesses du pignon et de l'arbre primaire, puis la transmission du couple moteur. L'égalisation des vitesses et la transmission du

couple entre les pignons fous et leur arbre sont assurées par les mêmes surfaces de friction.

Comme indiqué sur le schéma, le mécanisme comporte des baladeurs 150, 151, 152, assurant le déplacement des anneaux de couplage 112, 122, 162, 172, 182, 192, pour effectuer la synchronisation et la transmission du couple entre les pignons fous, 110, 120, 160, 170, 180, 190 et les moyeux fixes correspondants. Enfin, la commande des baladeurs, et donc des anneaux de couplage, peut avantageusement être robotisée.

En conclusion, il faut souligner l'intérêt de placer le pignon fou du rapport de deuxième sur l'arbre primaire car à puissance et énergie dissipées identiques, la pression spécifique sur l'anneau de couplage est plus faible puisque le niveau de couple à transmettre est moins élevé comparativement à celui d'un pignon sur l'arbre secondaire.



REVENDECATIONS

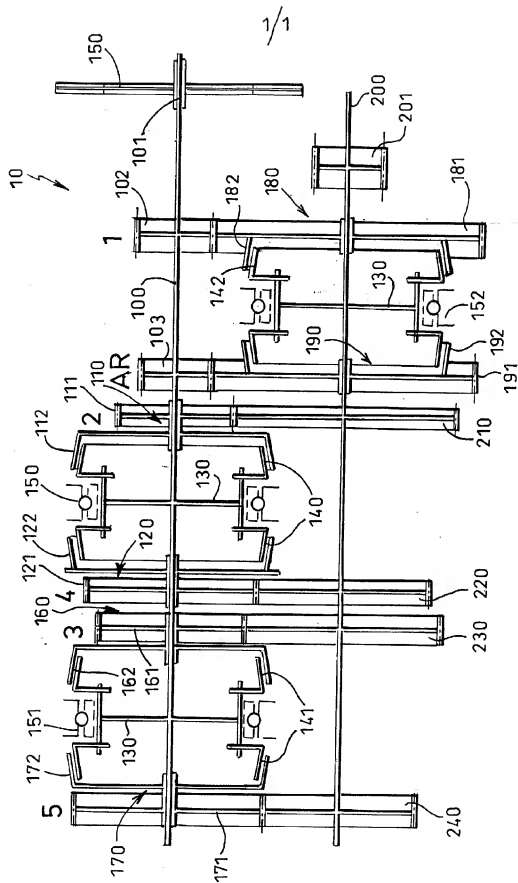
- [1] Procédé de changement de rapport sous couple dans un mécanisme à arbres parallèles (100, 200), comportant au moins quatre descentes d'engrenages constituées d'un pignon fou (110, 120, 160, 170, 180, 190) et d'une denture fixe (102, 103, 210, 220, 230, 240) sur son arbre, associées par groupe de deux à des moyens de couplage communs par anneaux de couplage (112, 122, 162, 172, 182, 192) à cônes de friction et agencées de manière que les deux rapports commandés par chaque groupe de deux descentes ne soient pas de rang successif, caractérisé en ce que les changements de rapport montants du rapport  $n$  au rapport  $n+1$ , s'effectuent en couplant progressivement le pignon fou du rapport  $n+1$  sur son arbre par un anneau de couplage, jusqu'au délestage complet de l'anneau de couplage du rapport  $n$ , en le désactivant à cet instant, en poursuivant le couplage progressif du rapport  $n+1$  de façon à égaliser la vitesse du pignon fou correspondant et celle de son arbre, et en transmettant le couple moteur à ce dernier pignon par le cône de friction de son anneau de couplage.
- [2] Procédé de changement de rapport selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'égénéralisation des vitesses et la transmission du couple entre les pignons fous (110, 120, 160, 170, 180, 190) et leur arbre (100, 200) sont assurées par les anneaux de couplage (112, 122, 162, 172, 182, 192).

- [3] Procédé de changement de rapport selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les anneaux de couplage sont déplacés par des baladeurs (150, 151, 152).
- 5 [4] Procédé de changement de rapport selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la commande des anneaux de couplage (112, 122, 162, 172, 182, 192) est robotisée.
- 10 [5] Mécanisme de changement de rapport selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il présente un arbre primaire (100) supportant deux dentures fixes (102, 103) un premier et un second
- 15 groupe de pignons fous (110, 120 ; 160, 170) disposés de part et d'autre de deux moyeux fixes (130), deux paires d'anneaux de couplage (112, 122 ; 162, 172) et deux baladeurs (150, 151), et un arbre secondaire (200) supportant une denture fixe (201) d'engrènement avec
- 20 une couronne de différentiel, un groupe de pignons fous (180, 190) un moyeu (130), des anneaux de couplage (182, 192), un baladeur (152) et quatre dentures fixes (210, 220, 230, 240).
- 25 [6] Mécanisme de changement de vitesses selon la revendication 5, caractérisé en ce que les deux groupes de pignons fous (110, 120 ; 160, 170) portés par l'arbre primaire (100) correspondent respectivement aux second et au quatrième rapport, et au troisième et au
- 30 cinquième rapport de marche avant.

[7] Mécanisme de changement de vitesses selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que l'arbre secondaire (200) porte les pignons fous (180, 190) du premier rapport de marche avant et de la marche arrière.

[8] Mécanisme de changement de vitesses selon la revendication 5, 6 ou 7, caractérisé en ce que les pignons fous (110, 120, 160, 170, 180, 190) et les anneaux de couplage (112, 122, 162, 172, 182, 192) présentent des surface de friction coniques assurant la synchronisation et la transmission du couple entre les moyeux fixes (130) et les pignons fous.

15





# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2810713

N° d'enregistrement  
national

FA 588429

FR 0008063

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
D, A	US 5 503 039 A (BAILLY GERHARD ET AL) 2 avril 1996 (1996-04-02) * le document en entier *	1, 5	F16H3/087 F16H3/12
E	EP 1 031 769 A (GETRAG GETRIEBE ZAHNRAD) 30 août 2000 (2000-08-30) * revendications 7-12 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F16H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
9 mars 2001		Cauderlier, F	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : arrêté-état technologique  O : divulgation non-écrite  P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié, qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			